

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/SE05/000212

International filing date: 17 February 2005 (17.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: SE

Number: 0400390-1

Filing date: 18 February 2004 (18.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 10 March 2005 (10.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

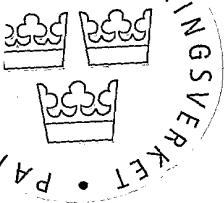
# PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET  
Patentavdelningen

PCT / SE 2005 / 000212

**Intyg  
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.



This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

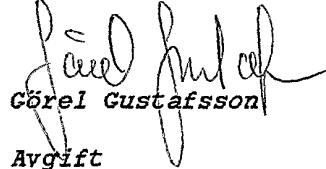
(71) Sökande Cargine Engineering AB, Helsingborg SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0400390-1  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2004-02-18  
Date of filing

Stockholm, 2005-02-28

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

  
Görel Gustafsson

Avgift  
Fee

Ink + Patent- och mänskverket

1 17 18

Huvudforskar: Kusson

**Metod för generering av tryckpulser, tryckpulsgenerator och en  
med en sådan försedd kolvmotor****TEKNISKT OMRÅDE**

5

Den föreliggande uppfinningen avser en metod för generering av tryckpulser enligt ingressen till patentkravet 1,

10 Den avser även en tryckpulsgenerator enligt ingressen till patentkravet 11, samt en med en sådan försedd kolvmotor.

Tryckpulserna som generas medelst en fluid som tillåts strömma i en krets i tryckpulsgeneratorn används lämpligen för styrning och drivning av en inlopps- eller utloppsventil till förbränningskammaren hos 15 en förbränningsmotor. Den tryckpulsöversförande kroppen kan då vara en integrerad del av en sådan ventil, lämpligen ventilskäftet i det fall att tryckfluiden är en vätska, eller en med ett ventilskäft förbunden, i en cylinder driven kolv, i det fall att tryckfluiden är en gas. Alternativt kan den vara separat och anordnad att verka mot ett besint- 20 ligt ventilskäft. Tryckpulsgeneratorn och metoden för styrning av denna kan användas för att styra ventilernas lyft höjd, det vill säga hur mycket de ska öppna, samt deras öppningstider, det vill säga vid vilken vevvinkelgrad som öppning och stängning ska ske.

25 Tryckpulser som genereras medelst en tryckpulsgenerator kan även användas för att styra rörelserna hos en kolv (VCR-kolv) för variationer av cylindervolymen hos en förbränningskammare i en förbränningsmotor. I det fall att tryckfluiden är en vätska är därvid den tryckpulsöversförande kroppen lämpligen ett skaft som verkar mot eller är förbundet med en sådan kolv, varvid kolven är fram- och återskjutbar 30 anordnad i en med förbränningskammaren förbunden cylinder. Om tryckfluiden är en gas, kan denna tillåtas verka direkt mot kolven,

motsatt sida om denna mot förbränningsskammaren vända sida. Den fjäderbelastning som den tryckpulsöverförande kroppen därvid är utsatt för i riktning mot tryckpulsgeneratorns kammare kan då vara en direkt verkan av det gastryck som råder i nämnda cylinder, och kan men behöver således inte vara åstadkommen av en fysisk fjäder.

Lämpligen inbegriper tryckpulsgeneratorn en styrenhet som elektroniskt och baserat på den tryckpulsöverförande kroppens läge eller till exempel en kolvmotors kolvläge (vevvinkelgrad) styr ventiler för reglering av tryckfluidens flöde och därmed tryckpulserna initiering.

Begreppet kammare, som det används i denna ansökan för att ange ett utrymme i vilket tryckfluiden inhyses, ska ses i vid mening. I ansökan anges att en kammare är uppdelad i en första och andra del.

15 Det är naturligtvis möjligt att betrakta en sådan enhet som bestående av två separata kammar eller utrymmen åtskilda av en kanal. Innobördens är dock densamma.

20 Begreppet ledning, som det används i denna ansökan, ska också betraktas i vid mening, och kan således innehålla en rörledning eller en ledning i form av en i ett materialstycke anordnad kanal.

#### UPPFINNINGENS BAKGRUND

25 Det är känt att med hjälp av en hydraulisk tryckpulsgenerator styra och driva fjäderbelastade tallriksventiler (poppet valves) hos förbränningssmotorer, härför benämnda motorventiler. Till exempel är det genom US 6 067 946 känt att öppna en motorventil genom applicering av ett hydrauliskt tryck på en med ventilen förbunden kolv. Det hydrauliska trycket kommer från antingen en högtryckskälla eller en lågtryckskälla. Appliceringen av hydraultrycket görs medelst en trycksstyrningsanordning baserat på signaler som mottas från ett

## 1.2. Detroit, Michigan and the

3

### REFERENCES AND

5 elektroniskt styrorgan. Hydraultrycket appliceras på ett sätt som ska minimera den energi som fordras för aktiveringens av ventilen under det att ventilens tröghetsmoment utnyttjas. Det beskrivna systemet innehåller medel för öppning/brytning av kommunikationen mellan högtryckskällan och den kammare i vilken kolven är anordnad och medel för öppning/brytning av kommunikationen mellan lågtryckskällan och nämnda kammare.

10 Den i US 6 067 946 beskrivna metoden innebär att högtryckskällan bringas att kommunicera med kammaren under det att ventilen förskjuts i en riktning ut ur kammaren, det vill säga till ventilens öppningsläge. När ventilen närmar sig ett maximalt öppet läge stängs kommunikationen mellan kammaren och högtryckskällan och öppnas i stället kommunikationen mellan kammaren och lågtryckskällan. På så vis åstadkoms en bromsning av ventilen innan den når sitt  
15 så kallade bortaläge. När ventilen väl nått detta läge kan den låsas i detta genom att bägge de nämnda kommunikationerna bryts. När ventilen ska återgå till sitt stängda läge öppnas åter kommunikationen mellan lågtryckskällan och kammaren, varvid den förspända fjäderkraften förskjuter kolven in i kammaren. När ventilen är nära sitt  
20 stängda läge, hemmaläget, öppnas kommunikationen mellan högtryckskällan och kammaren och bryts kommunikationen mellan lågtryckskällan och kammaren. På så vis åstadkoms en bromsning av rörelsen i denna riktning. När ventilen nått sitt hemmaläge kan bägge kommunikationerna brytas för att hålla ventilen i detta läge. På så vis  
25 styrs ventiltiden.

En nackdel med denna tidigare teknik är att den hydrauliska som kommer från högtryckskällan och används för utskjutningen av ventilen till dess öppna läge nästan hela tiden leds vidare till lågtryckskällan, varigenom energiförluster uppkommer.

## SYFTET MED UPPFINNINGEN

1. Ett syfte med den föreliggande uppföringen är att tillhandahålla en metod och en tryckpulsgenerator som gör det möjligt att minimera energiförluster i samband med tryckpulsgenerering, i synnerhet i samband med förskjutning av en motorventil hos en förbränningsmotor mellan sina öppna och stängda positioner eller förskjutning av en VCR-kolv.

5. 10. Ett ytterligare syfte med uppföringen är att uppnå det primära syftet med en så enkel och pålitlig tryckpulsgeneratorkonstruktion som möjligt.

## REDDOGÖRELSE FÖR UPPFINNINGEN

15. Det primära syftet med uppföringen uppnås med den inledningsvis nämnda metoden, kännetecknad av att kommunikationen mellan högtryckskällan och kammarens första del och kommunikationen mellan lågtryckskällan och kammarens andra del hålls brutna under det att kommunikationen mellan kammarens bågge delar öppnas och en förskjutning av kroppen ut ur kammaren åstadkoms, och kommunikationen mellan kammarens bågge delar hålls öppen för återetablering av högtryck i kammarens första del under det att kroppen av fjäderverkan förskjuts tillbaka mot ett inskjutet utgångsläge under det att kommunikationen mellan högtryckskällan och kammarens första del och kommunikationen mellan lågtryckskällan och kammarens andra del hålls brutna.

20. 25. På väg tillbaka eller väl tillbaka i ett maximalt inskjutet läge bryts kommunikationen mellan kammarens delar och öppnas kommunikationen mellan kammarens första del och högtryckskällan för fullständig återetablering av trycket i kammarens första del.

Högt tryck i kammar kan orsaka skada

5

Högt tryck i kammar kan orsaka skada

Med andra ord kommer den tryckfluid som föreligger i kammarens första del att fungera som en tryckfluidfjäder som återkommande förspänns i samband med att kroppen återförs till utgångsläget och i 5 samband med att kommunikationen mellan kammarens bågge delar bryts, vilket lämpligen sker när den tryckpulsöversförande kroppen är på väg mot ett hemmaläge, det vill säga den position i vilken den är maximalt inskjuten i kammaren. I det föredragna fallet att kroppen ifråga verkar mot eller är förbunden med ett ventilstkaft eller en till 10 ventilen förbunden kolv hos en motorventil motsvarar denna position ventilens hemmaläge, det vill säga stängda läge.

I synnerhet när tryckfluiden är relativt inkompressibel, såsom en vätska, och den tryckpulsöversförande kroppen är ett skaft, t.ex. ventilstkaft, gäller enligt ett utföringsexempel att kommunikationen mellan kammarens första och andra delar bryts och kommunikationen mellan högtryckskällan och den första delen och kommunikationen mellan lågtryckskällan och den andra delen hålls bruten när, eller 15 åtminstone i anslutning till att, nämnda kropp når en maximalt utskjuten position. Därvid åstadkoms en låsning av nämnda kropp i denna position. I fallet med en motorventil styrs på så sätt ventilens öppningstid. Kommunikationen mellan kammarens första och andra delar öppnas därför när den tryckpulsgenererande kroppen ska tillåtas att återgå till sitt utgångsläge eller sin maximalt inskjutna position. Den fjäderkraft som verkar på kroppen i riktning mot kammaren och som byggs upp under förskjutningen av kroppen till det utskjutna läget övervinner därvid den kraft som hydraulvätskan i kammaren utövar på kroppen, vilket resulterar i en snabb återskjutning av kroppen.

20

Emellertid har viss energi gått förlorad under de ovan beskrivna förskjutningarna, och fjäderkraften kommer inte helt att räcka till för en

W. F. PITT, JR. / 117

6

10. 3. 96

### 1.1. *Classification*

fullständig återskjutning av kroppen. För att medge en sådan fullständig återskjutning inbegriper metoden enligt uppsinningen att kommunikationen mellan lågtryckskällan och kammarens andra del öppnas och hålls öppen under ett slutskede av nämnda kropps rörelse in i kammaren för att tillåta kroppen att återgå till en maximalt iriskjuten utgångsposition.

10 Företrädesvis är den tryckpulsöverförande kroppen förbunden med en sjäderpåverkad inlopps- eller utloppsventil, eller en VCR-kolv, hos en förbränningsmotor och styrs ventilens lyft höjd, eller kolvens slaglängd, genom styrning av det tryck som tillhandahålls kammarens första del via högtryckskällan.

Den tid under vilken den fjäderpåverkade inlopps- eller utloppsventilen hålls i ett öppet läge styrs därvid genom styrning av den tid under vilken kommunikationen mellan kammarens första och andra del hålls bruten när nämnda kropp är i sin maximalt utskjutna position. Detta gäller som sagt i synnerhet när tryckfluiden är en vätska.

20 Det primära syftet med uppförandet uppnås även med en tryckpuls-  
generator enligt uppförandet, vilken är kännetecknad av att den in-  
nefattar medel för öppning/brytning av kommunikationen mellan  
kammarens första del och högtryckskällan och medel för öpp-  
ning/brytning av kommunikationen mellan kammarens andra del  
25 och lågtryckskällan, och en styrbar ventilkropp för öppning/brytning  
av kommunikation mellan kammarens första och andra delar. Tack  
vare närvaron av samtliga dessa medel för öppning och brytning av  
nämnda kommunikationer, är det möjligt att utföra de steg som me-  
toden enligt uppförandet innefattar. Uppförandet möjliggör för-  
30 spänning av kammarens första del och fullständig återföring av den  
tryckpulsöversörande kroppen till ett utgångsläge.

Enligt ett föredraget utförande är medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första del och högtryckskällan elektromekaniskt styrda. Särskilt föredras att medlet för elektromekaniskt styrd öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första del och högtryckskällan innehåller en solenoidaktivrad ventilkropp. Motsvarande gäller för medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens andra del och lågtryckskällan. På så vis kan en datorprogramstyrd aktivering av förekommande ventilkroppar utföras och en mycket noggrann styrning av tryckpulserna åstadkommas.

Enligt ett föredraget utföringsexempel på uppfinningen bildar den styrbare ventilkropp, som används för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första och andra delar, också en ventilkropp hos medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första del och högtryckskällan. På så vis reduceras den mängd komponenter som fördras för tryckpulsregleringen.

Enligt ytterligare ett föredraget utföringsexempel bildar även den styrbare ventilkropp som används för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första och andra delar en ventilkropp hos medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens andra del och lågtryckskällan. Detta bidrar ytterligare till att reducera antalet komponenter som fördras för tryckpulsregleringen. I det fallet att ventilkroppen är en slidventil, inbegriper uppfinningen att ledningarna mellan kammaren och högtryckskällan respektive lågtryckskällan är så placerade att slidventilen korsar dessa, samt att den även korsar en förbindelse mellan kammarens första och andra delar, och på så vis kan användas för öppning/brytning av kommunikationerna i var och en av dessa ledningar-förbindelser.

Som ett alternativ eller komplement till de medel som nämnts ovan för öppning/brytning av kommunikationen i ledningen till högtryckskällan kan medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första del och högtryckskällan innesfatta ett parti med reducerad omkrets eller en öppning hos den tryckpulsöverförande kroppen, vilket parti är placerat för att öppna för kommunikation när nämnda kropp befinner sig nära eller i ett utgångsläge i vilken den är maximalt inskjuten i kammaren.

5 10 På motsvarande sätt kan nämnda medel innesfatta ett parti med reducerad omkrets eller en öppning hos den tryckpulsöverförande kroppen, vilket parti är placerat för att öppna för kommunikation när nämnda kropp befinner sig nära ett utgångsläge i vilken den är maximalt inskjuten i kammaren. Det är dock viktigt att denna kommunikation åter bryts när utgångsläget uppnåtts, för undvikande av att högtrycksvätska dräneras ut den vägen när kommunikationen mellan kammarens bågge delar åter öppnas vid påbörjandet av nästföljande utskjutningsrörelse. Den tryckpulsöverförande kroppen korsar ledningarna mellan kammaren och högtryckskällan respektive lågtryckskällan.

15 20 25 30 Det ska inses att kammarens första del har en volym som är anpassad för att den vätska med högt tryck som samlas i denna ska kunna fungera som en vätskefjäder, vars utlösning framkallar en förskjutning av den tryckpulsöverförande kroppen från en maximalt inskjuten position till en utskjuten position mot den fjäderverkan som verkar på nämnda kropp i motsatt riktning. Nämnda fjäderverkan kan vara verkan av en ventilsfjäder hos en tallriksventil hos en förbränningssmotor.

Alternativt, om tryckfluiden är en gas, bör denna verka mot en större area på den tryckpulsöverförande kroppen än vad som normalt är

möjligt om den senare är ett ventilstaft. I sådana fall kan den tryckpulsöverförande kroppen lämpligen utgöras av en kolv som är fram- och återgående rörligt anordnat i en cylinder och till exempel förbunden med eller i kraftöverförande kontakt med ventilen i fråga.

- 5 Kroppen kan också utgöra själva kolven hos en VCR-kolv. Gasen verkar direkt mot den ena av kolvens ändytor. Dessutom är volymen hos kammarens första del dimensionerad för att gas med högt tryck som samlas i denna ska kunna fungera som en gasfjäder, vars utlösning främst kallas en förskjutning av den tryckpulsöverförande kroppen från en maximalt inskjuten position till en utskjuten position mot den fjäderverkan som verkar på nämnda kropp i motsatt riktning.

Med fördel innehåller tryckpulsgeneratorn en styrenhet med ett datorprogram för styrning av medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens första och andra delar samt mellan kammarens första del och högtryckskällan och mellan kammarens andra del och lågtryckskällan i enlighet med den uppfinningsenliga metoden baserat på information om positionen hos den tryckpulsöverförande kroppen eller en med denna förbunden kropp, och/eller baserat på information om positionen hos en i en kolvmotors förbränningsskammare arbetande kolv.

Uppfinningen avser också en kolvmotor med en ventil för inflöde eller utflöde av luft eller en luft/bränsleblandning till en förbränningsskammare, kännetecknad av att den innehåller en tryckpulsgenerator enligt uppfinnningen för drivning av nämnda ventil.

Uppfinningen avser även kolvmotor med en VCR-kolv i anslutning till en förbränningsskammare hos motorn, kännetecknad av att den innehåller en tryckpulsgenerator enligt uppfinnningen för drivning av nämnda VCR-kolv.

Ytterligare särdrag hos och fördelar med uppfinningen kommer att framgå av den följande detaljerade beskrivningen samt av övriga patentkrav.

## 5 KORT FIGURBESKRIVNING

Uppfinningen ska härefter beskrivas i exemplifierande syfte med hänvisning till de bifogade ritningarna, på vilka:

10 Fig. 1 är en schematisk tvärsnittsbild av en tryckpulsgenerator enligt ett första utföringsexempel på uppfinningen,

Fig. 2 visar ett andra utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen,

15

Fig. 3 visar ett tredje utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen,

20

Fig. 4 visar ett fjärde utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen,

Fig. 5 visar ett femte utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen,

25

Fig. 6 visar ett sjätte utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen, och

Fig. 7 visar ett sjunde utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen.

30

## DETAJERAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

Fig. 1 visar ett första utföringsexempel på en tryckpulsgenerator enligt uppfinitionen. Tryckpulsgeneratorn innehåller en kropp 1 som omger en kammare 2, som i sin tur kan betraktas som uppdelad i en första del 3 och en andra del 4. Den första delen 3 har en större volym än den andra delen 4, vars volym emellertid kan sägas variera beroende av läget hos en tryckpulsöverförande kropp, såsom kommer att beskrivas senare. Vidare innehåller tryckpulsgeneratorn en högtryckskälla 5, en lågtryckskälla 6, en första ledning 7, som förbinds högtryckskällan 5 med kammarens 2 första del 3, och en andra ledning 8, som förbinds lågtryckskällan 6 med kammarens 2 andra del 4. Högtryckskällan 5 och lågtryckskällan 6 levererar respektive far emot en hydraulvätska, till exempel olja. Högtryckskällan 5 kan vara driven med en pump, och lågtryckskällan 6 kan vara förbunden med atmosfär och uppvisa atmosfärstryck. Lågtryckskällan 6 är exempelvis oljetråget hos en bil eller något annat fordon med en förbränningssmotor.

Vidare innehåller tryckpulsgeneratorn en tryckpulsöverförande kropp 9 som via en öppning i kroppen 1 är i direkt kontakt med och skjuter in i kammarens 2 andra del 4. Den tryckpulsöverförande kroppen 9 är förskjutbart anordnad till respektive från kammarens 2 andra del 4 och bildar del av en vägg hos denna. I detta fall bildar den del av eller är förbunden med eller anligger mot ett ventilskaft hos en inlopps- eller utloppsventil 10 av tallrikstyp till en förbränningssmotors förbränningsrum (icke närmare visat). Ventilen 10 är förspänd i ett stängt läge medelst en fjäder 11, som alltså verkar med en kraft i riktning mot kammaren 2, det vill säga för inskjutning av den tryckpulsgenererande kroppen 9 i kammaren 2. I det stängda läget vilar ventilen 10 mot ett ventilsäte, till exempel i förbränningsskammarens innertakt.

Utöver dessa komponenter innehåller tryckpulsgeneratorn en ventilkropp 12, en första solenoid 26 och en andra solenoid 27. Solenoiderna 26, 27 är anordnade för aktivering, det vill säga förskjutning, 5 av ventilkroppen 12, vars uppgift är att öppna eller bryta kommunikationen mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4, mellan kammarens 2 första del 3 och högtryckskällan 5 samt mellan kammarens 2 andra del 4 och lågtryckskällan 6. Detta är möjligt genom att ventilkroppen 12 löper tätt i ett spår i vilket dess bana korsar dels 10 en kanal som förbinder kammarens 2 bågge delar 3 och 4 dels de ledningar 7, 8 som förbinder kammarens 2 bågge delar 3, 4 med högtryckskällan 5 respektive lågtryckskällan 6. Ventilkroppen 12 är försedd med avsmalningar eller öppningar 13, 14, 15 som, när de kommer i ett läge mitt för en kanal eller ledning 7, 8, medger passage 15 av hydraulvätska. Genom lämplig placering och utsträckning av sådana avsmalningar/öppningar 13, 14, 15 utmed ventilkroppen 12 kan en tidsstyrning avseende öppning och brytning av kommunikationerna i de respektive ledningarna 7, 8 och mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4 åstadkommas. I fig. 1 visas motorventilen 20 10 i ett stängt läge, i vilket den tryckpulsöverförande kroppen 9 i anslutning till ett ventilstaft är maximalt inskjuten i kammarens 2 andra del 4. Avsmalningarna/öppningarna 13, 14, 15 ligger i sådana lägen att kommunikationen mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4 är bruten, medan kommunikationen mellan den första 25 delen 3 och högtryckskällan 5, samt mellan den andra delen 4 och lågtryckskällan 6 är öppen.

Kammarens 2 första del 3 är utformad och dimensionerad att fungera som en vätskejäder som laddas eller förspänns med hydraulvätska 30 med givet övertryck i det läge som visas i fig. 1, för att sedan tilllösas i samband med en öppnings- och stängningsrörelse hos motorventilen 10, och därför, när det stängda läget ånyo uppnåtts, åter laddas.

Öppnings-stängningscykeln enligt uppfinningen ska beskrivas mer i detalj, steg för steg, senare.

I fig. 2 visas ett alternativt utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn.

- 5 Den största skillnaden jämfört med det första utföringsexemplet är att den i stället för enbart en passage innesfattar en första passage 16 och en andra passage 17 mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4 och att varje passage är försedd med en backventil 18, 19, varvid de bågge backventilerna 18, 19 öppnar åt olika håll. Dessutom 10 har ventilkroppen 12 två avsmalningar/öppningar 20, 21, av vilka en första 20 ska ligga mitt för den första passagen 17 i en första position hos ventilkroppen 12 och den andra 21 ska ligga mitt för den andra passagen i en andra position för ventilkroppen 12. Man kan naturligtvis också tänka sig en lösning med enbart en avsmalning/öppning 15 som förflyttas mellan de bågge backventilernas positioner. Den första positionen motsvarar när den tryckpulsöverförande kroppen 9 skjuts ut och flöde från kammarens första del 3 till dess andra del 4 ska ske, och den andra positionen motsvarar när den skjuts inåt eller är inskjuten, och flöde från kammarens andra del 4 till dess första del 3 20 ska ske eller åtrminstone tillåtas. Lösningen har fördelen att styrningen av ventilkroppens 12 rörelser inte måste vara lika noggrann som i det första utföringsexemplet. Däremot har den nackdelen av att fördra fler komponenter i form av främst backventilerna 18, 19.
- 25 Fig. 3 visar ännu ett alternativt utföringsexempel på tryckpulsgeneratorn enligt uppfinningen. Skillnaden gentemot det utföringsexemplet som visas i fig. 1 och 2 är att det innesfattar en separat ventilkropp 22 som är anordnad för öppning och brytning av kommunikationen i ledningarna 7 och 8 som förbinder kammarens 2 första del 3 med högtryckskällan 5 respektive andra del 4 med lågtryckskällan 6. Dessutom innesfattar det en separat solenoid 23 för aktivering av nämnda ventilkropp 22. Denna lösning fordrar en synkroniserad 30

styrning av samtliga solenoider, men ger samtidigt större möjligheter till variabel styrning av öppnandet/brytandet av kommunikationen i de enskilda ledningarna/passagerna beroende av varandra. En ytterligare vidareutveckling skulle kunna innesatta separata styrdia ventalroppar för öppning/brytning av kommunikationen i den första ledningen 7 och den andra ledningen 8.

Fig. 4 visar ytterligare ett utföringsexempel, där medlen för öppning och brytning av kommunikationen i ledningarna 7, 8 till högtryckskällan 5 och lågtryckskällan 6 även inkluderar själva den tryckpulsöverförande kroppen 9, varvid den senare, på givna positioner utmed sin längdaxel, uppvisar avsmalningar eller öppningar 24, 25, vilka, när nämnda kropp 9 nått ett i förväg bestämt läge, här motorventilens 10 stängda läge, ligger mitt för ledningarna 7, 8 och därmed öppnar kommunikationen i dessa. Detta arrangement garanterar att någon kommunikation mellan högtryckskällan 5 och kammarens 2 första del 3 samt mellan lågtryckskällan 6 och kammarens andra del 4 inte förekommer annat än i motorventilens 10 stängda läge, eller, om man så vill, i den tryckpulsöverförande kroppens 9 maximalt inskjutna läge eller nära detta läge.

Fig. 5 visar ett utföringsexempel som kan sägas vara en förenklad vidareutveckling av utföringsexemplet i fig. 4 så till vida att ventalroppen 12 nu enbart är anordnad att öppna och bryta kommunikationen mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4, varvid avsmalningarna/öppningarna 24, 25 hos den tryckpulsöverförande kroppen 9 bildar det enda medlet för öppning av kommunikationen mellan högtryckskällan 5 och kammarens 2 första del 3 samt mellan lågtryckskällan 6 och kammarens 2 andra del 4.

Nu ska en öppnings-stängningscykel för motorventilen 10 beskrivas mer i detalj. I ett utgångsläge, där motorventilen 10 är stängd och

vilar mot sitt säte, är ventilkroppen 12 för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens 2 bägge delar i ett brytande läge, samtidigt som den medger kommunikation i de bägge ledningarna 7, 8. Kommunikationen i ledningen 7 kan i princip också brytas så snart ett önskat tryck, motsvarande högtryckskällans 5 tryck etablerats i kammarens 2 första del. På motsvarande sätt kan kommunikationen i den andra ledningen 8 brytas så snart motorventilen nått sin stängda position, eftersom något behov av fortsatt kommunikation mellan lågtryckskällan och kammaren då inte längre föreligger.

När motorventilen 10 ska öppnas, aktiveras en av solenoiderna 26, 27 som svar på signal från en styr enhet (icke visad) som lämpligen är försedd med ett datorprogram för styrning av motorventilen 10. När solenoiden 26 eller 27 aktiveras, förskjuter den ventilkroppen 12 till en position i vilken en avsmalning eller öppning 14 hos denna öppnar för kommunikation mellan kammarens 2 första och andra delar 3, 4 för flöde i riktning mot den andra delen. Samtidigt med, eller allra helst alldelens innan, denna kommunikation etableras, bryts kommunikationen i ledningarna 7, 8 för att undvika att hydraulvätskan går direkt från högtryckssidan till lågtryckssidan utan att utnyttjas för förskjutningen av den tryckpulsöversförande kroppen 9. Den tidsmässiga korrelationen åstadkoms genom lämplig positionering av avsmalningarna/öppningarna 13, 14, 15. Det tryck som råder i kammarens 2 första del 3, som fungerar som en vätskefjäder, är anpassat så, att en given förskjutning av motorventilen 10 till ett öppet läge åstadkoms när kommunikationen mellan kammarens 2 bägge delar öppnas.

När motorventilen 10 nått ett maximalt öppet läge, i vilket större delen av den energi som funnits lagrad i vätskefjädern nu har gått åt till förspänning av ventilsfjädern 11, upphör dess rörelse. En fortsatt för-

skjutning av ventilkroppen 12 sker därvid till ett läge i vilket den bryter kommunikationen mellan kammarens 2 bågge delar 3, 4 och fortsättningvis även i ledningarna 7, 8 till högtryckskällan 5 och lågtryckskällan 6. På så vis kan en låsning av motorventilen i öppet

5 läge under valfri tidsrymd åstadkommas. I det fallet att backventiler används för reglering av flödet mellan kammarens delar, såsom visas i fig. 2 och 3, kommer den ena backventilen att garantera att ej något återflöde uppstår när avsmalningen/öppningen ligger mitt för den aktuella, med denna backventil försedda passagen mellan den första 10 delen och den andra delen. I ett sådant fall behöver inte avsmalningen/öppningen förskjutas ytterligare förbi passagen för åstadkommande av låsning.

När motorventilen åter ska stängas, aktiveras någon av solenoiderna 15 26,27 för förskjutning av ventilkroppen till ett läge där den åter öppnar kommunikationen mellan kammarens 2 första del 3 och andra del 4 för flöde i riktning mot den första delen 3. Alljämt är kommunikationen i ledningarna 7, 8 bruten. Motorventilen 10 kommer att 20 utföra en returrörelse tillbaka mot det stängda läget. Eftersom en viss energiförlust alltid kommer att förekomma, är emellertid den energi som finns lagrad i den förspända ventilsjädern 11 inte tillräcklig för en fullständig återsörforskjutning av motorventilen 10 till sitt stängda läge. För att möjliggöra en fullständig retur, fordras att kommunikationen mellan kammaren 2 och lågtryckskällan 6 öppnas någon gång 25 under returrörelsen. Lämpligen åstadkoms detta genom en ytterligare förskjutning av ventilkroppen 12 till ett läge där en avsmalning eller öppning 15 hos denna kommer mitt för ledningen 8 till lågtryckskällan 6. Strax före, samtidigt, eller strax efteråt, ska kommunikationen mellan kammarens 2 bågge delar brytas, varefter kommunikationen 30 mellan kammarens 2 första del 3 och högtryckskällan 5 åter kan öppnas. Vi befinner oss då återigen i det utgångsläge som visas i fig. 1. Allmänt gäller att kortslutning, det vill säga öppning av samtliga

komunikationer samtidigt, i möjligaste mån ska undvikas. I det fall backventiler används, såsom visas i fig. 2 och 3, kan dessa, eller närmare bestämt den ena av dessa, garantera att inte någon kortslutning förekommer.

5

Det ska inses att de tidsmässiga förskjutningarna av öppnandet och brytandet av de olika kommunikationerna antingen kan åstadkommas genom rent geometriska placeringar och val av dimensioner hos förekommande avsmalningar och öppningar hos aktuella ventilkroppar. 10 I de fall där olika ventilkroppar, drivna av olika solenoider, används för öppning/brytning av olika kommunikationsledningar eller passager kan tidsstyrningen ske via det datorprogram som styr solenoidernas aktivering för åstadkommande av önskad synkronisering 15 av tiderna för öppning/brytning i enlighet med den uppfinningensliga metoden.

Motorventilens 10 maximala öppning, lyft höjden, kan styras under drift genom variation av trycket i högtryckskällan 5, till exempel genom styrning av en pump för upparbetande av nämnda tryck. Det är 20 även tänkbart att åstadkomma en sådan variation om kammaren 2, förträdesvis dess första del 3, konstrueras med variabel volym.

Ventiltiden, det vill säga den tid under vilken motorventilen 10 befinner sig i sitt maximalt öppna läge, kan styras helt på datoriserad väg 25 genom styrning av den tidpunkt vid vilken den solenoid 26, 27 som styr ventilkroppen 12 för öppning och brytning av kommunikationen mellan kammarens 2 bågge delar 3, 4 ska aktiveras för återöppning av denna kommunikation.

30 Det ska inses att uppfinningen, som den har beskrivits ovan för det fall att den använda tryckfluiden är en vätska, också är tillämplig på motsvarande utföranden där tryckfliden är en gas. De väsentliga

skillnaderna är då att gasen, på grund av sin större kompressibilitet, behöver en större area hos den tryckpulsöverförande kroppen att verka på för att generera motsvarande rörelse, och att volymen hos kammarens första del bör anpassas till att tryckfliden är en gas.

5 Lämpligen utgörs därvid den tryckpulsöverförande kroppen av en kolv som är fram- och återsörbart anordnad i en cylinder och kraft-  
överförande förbunden med den ventil vars rörelse den är avsedd att  
åstadkomma. Den tryckpulsöverförande kroppen kan också vara  
identisk med en VCR-kolv som via närmsta cylinder står i direkt för-  
10 bindelse med en förbränningsmotors förbränningskammare för varia-  
tion av denna volym i beroende av motorlast.

Fig. 6 visar ett ytterligare utföringsexempel på anordningen enligt uppfinningen, enligt vilket tryckfliden är en gas och den tryckpuls-  
15 överförande kroppen 9 är en kolv som är gastätt, fram- och åter-  
skjutbart anordnad i en cylinder 26. Kolven 9 är direkt förbunden  
med en icke visad ventils skaft 27 eller bildar själv en så kallad VCR-  
kolv, som på sin ena sida står i direkt förbindelse med en förbrän-  
ningsmotors förbränningskammare och genom sin förskjutning är  
20 anordnad att variera förbränningskammarens volym.

Liksom i tidigare utföringsexempel innefattar denna anordning en  
kammare med en första del 28 och en andra del 29. Skillnaden är att  
den andra delen 29 är identisk med ett utrymme i cylindern 26 på  
25 ena sidan om kolven 27 i stället för, såsom i fallet med hydraulik, di-  
rekt ovanför ett väsentligt smalare ventilskaft. En ventilkropp 30,  
som bildar en slavventil, är anordnad att öppna respektive stänga för  
kommunikation mellan kammarens första del 28 och andra del 29.  
Ventilkroppens 30 rörelse är betingad av ett öppnande respektive ett  
30 stängande av en kommunikation mellan denna och en högtryckskälla  
5 och en lågtryckskälla 6. En elektromagnetaktiverad ventil; här en  
solenoidaktiverad slidventil 31, är anordnad att öppna/stänga kom-

munikationen mellan ventilkroppen 30 och högtryckskällan 5 respektive lågtryckskällan 6 genom öppning/stängning av ledningar 32, 33 som leder mellan en sida av ventilkroppen 30 och de senare. Med andra ord är ventilkroppen 30 indirekt solenoidaktiverad, vilket in-

5 ryms under den generella upplösningstanken. Den sida hos ventilkroppen 30 som tryckfluiden via ledningarna 32 och 33 är anordnad att verka mot är avtäckt mot kammarens första del 28, i vilken ventilkroppen 30 i detta fall är anordnad att förskjutas.

10 En ytterligare ventilkropp 34 är anordnad att öppna/stänga för kommunikation mellan kammarens andra del 29 och lågtryckskällan 6. Denna ventilkropp 34 är anordnad på ett sätt som väsentligen motsvarar det för den förstnämnda ventilkroppen 30. Den kommunikerar på en sida med kammarens andra del 29 och på en annan sida med dels en ledning 35 till högtryckskällan, dels en ledning 36 till lågtryckskällan. Öppnandet respektive stängandet av kommunikationen i ledningarna 35 och 36 sker medelst den tidigare nämnda, elektromagnetaktiverade ventilen 31. Dessutom finns en ledning 37 som leder mellan kammarens första del 28 och högtryckskällan 5. Den elektromagnetaktiverade ventilen 31 är anordnad att öppna och stänga för kommunikationen även i denna ledning. Det ska inses att den ensamma elektromagnetaktiverade ventilen 31 skulle kunna vara ersatt av flera elektromagnetaktiverade ventiler för åstadkommande av motsvarande öppnings-/stängningsfunktioner som de som beskrivits ovan. Anordningen är emellertid tänkt att arbeta enligt de funktionsprinciper som redan beskrivits i ansökan och som gäller generellt, oberoende av utföringsform och tryckfluidtyp.

25 Ett ytterligare utföringsexempel på en tryckpulsgenerator enligt upplösningen visas i fig. 7. Till skillnad från de tidigare beskrivna utföringsexemplen innehåller denna tryckpulsgenerator en fjäder 38 som konstant verkar med en fjäderkraft mot en förskjutbar eller elastisk

30

vägg 39 hos kammarens 2 första del 3. Fjäder 38 är i detta fall mekanisk, men skulle alternativt kunna vara av pneumatisk eller hydraulisk typ.

- 5 Även om det inte visas på figurerna ska det inses att elektromagnetiskt aktiverade, företrädesvis solenoidaktiverade, slidventiler normalt är försedda med en retursjäder eller liknande för återföring av ventilkroppen i fråga när aktiveringens upphör. Det är naturligtvis också möjligt att tänka sig dubbla solenoider, som både verkar dragande och skjutande på ventilkroppen och som samverkar för fram- och återskjutning av ventilkroppen mellan de lägen i vilka den öppnar respektive bryter kommunikationen i en eller flera ledningar eller förbindelser.
- 10
- 15 Likaså kan pilotventiler som i sig inte är solenoiddrivna men som indirekt styrs via en solenoidaktiverad ventilkropp ersätta eller komplettera vilken som helst av de ovan beskrivna medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens delar eller mellan varje enskild del och högtryckskällan respektive lågtryckskällan. Sådana lösningar får anses ligga inom ramen för vad som är definierat i de bifogade patenkraven.
- 20

Det ska vidare nämnas att den tryckpulsöverförande kroppen 9 enligt en alternativ applikation kan ha till uppgift att direkt påverka ett bränsle för åstadkommande av direkt bränsleinsprutning i en förbränningsmotors förbränningskammare.

- 25

Det ska vidare nämnas att den kropp 1 i vilken tryckpulsgeneratorns kammare 2 och den tryckpulsöverförande kroppen 9 är anordnade kan vara topplocket på en motor enligt uppförningen. Kroppen 1 kan alternativt vara separat och fästad vid ett topplock.

- 30

Det ska inses att den tryckpulsöverförande kroppen i samtliga tillämpningar av uppsättningen antingen kan vara direkt förbunden med, det vill säga en del av, den ventilkropp eller den VCR-kolv som den ska verka mot, eller vara separat från denna.

5

I de applikationer som diskuteras ovan är fluidtrycket, högtrycket, typiskt 100-500 bar när fluiden är en vätska, typiskt olja, och 3-30 bar när fluiden är en gas eller gasblandning, typiskt luft.

10 Det ska inses att den tryckpulsöverförande kroppen bildar en förskjutbar vägg hos kammarens andra del 4, varför sålunda den senares volym är variabel beroende av den tryckpulsöverförande kroppens förskjutningsläge.

## PATENTKRAV

1. Metod för generering av tryckpulser via en tryckpulsöverförande kropp (9) som är förskjutbart anordnad i en kammare (2),  
5 vid vilken en tryckfluids flöde in i och ut från kammaren (2) styrs elektromekaniskt för åstadkommande av tryckförändringar för förskjutning av kroppen (9), hos en tryckpulsgenerator som innehåller

- nämnda kammare (2), uppdelad i en första och en andra del (3, 4),
- 10 • åtminstone en styrbar ventilkropp (12) för öppning/brytning av kommunikation mellan kammarens första och andra delar (3, 4),
- en första ledning (7) som leder mellan en högtryckskälla (5) och kammarens (2) första del (3),
- 15 • en andra ledning (8) som leder mellan en lågtryckskälla (6) och kammarens (2) andra del (4),
- varvid nämnda kropp (9) är förskjutbart anordnad i kammarens (2) andra del (4) och står i kontakt dels med tryckfluiden i kammaren (2), dels med omgivningen och är sjäderpåverkad i 20 riktning mot kammaren (2),
- medel för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) och
- medel för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6), **kännetecknad av att**
- 25 • kommunikationen mellan högtryckskällan (5) och kammarens (2) första del (3) och kommunikationen mellan lågtryckskällan (6) och kammarens (2) andra del (4) hålls brutna under det att kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) öppnas och en förskjutning av kroppen (9) ut ur kammaren (2) åstadkoms,

- och kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) hålls öppen för återetablering av högtryck i kammarens (2) första del (3) under det att kroppen (9) av fjäderverkan förskjuts tillbaka mot ett inskjutet utgångsläge under det att kommunikationen mellan högtryckskällan (5) och kammarens (2) första del (3) och kommunikationen mellan lågtryckskällan (6) och kammarens (2) andra del (3) hålls brutna.

5

2. Metod enligt krav 1, **kännetecknad av** att när nämnda kropp (9) är på väg tillbaka till eller är tillbaka i ett maximalt inskjutet utgångsläge bryts kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) och öppnas kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) för fullständig återetablering av trycket i kammarens (2) första del (3).

15

3. Metod enligt krav 1 eller 2, **kännetecknad av** att kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) bryts samt kommunikationen mellan högtryckskällan (5) och den första delen (3) och kommunikationen mellan lågtryckskällan (6) och den andra delen (4) hålls bruten när nämnda kropp (9) nått en maximalt utskjuten position.

20

4. Metod enligt något av kraven 1-3, **kännetecknad av** att kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6) öppnas under det att nämnda kropp (9) förskjuts in i kammaren (2) och under det att kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och andra del (4) bryts eller hålls bruten.

25

5. Metod enligt krav 4, **kännetecknad av** att kommunikationen mellan lågtryckskällan (6) och kammarens (2) andra del (4) hålls öppen under ett slutskede av nämnda kropps (9) returörelse in i kammaren

(2) för att tillåta kroppen (9) att återgå till en maximalt inskjuten utgångsposition.

5 6. Metod enligt något av kraven 1-5, **kännetecknad av att öppning- en/brytningen av kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra del (4) utförs elektromekaniskt med en solenoidaktiverad ventilkropp.**

10 7. Metod enligt något av kraven 1-6, **kännetecknad av att öppning- en/brytningen av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) utförs elektromekaniskt med en solenoidaktiverad ventilkropp.**

15 8. Metod enligt något av kraven 1-7, **kännetecknad av att öppning- en/brytningen av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6) utförs elektromekaniskt med en solenoidaktiverad ventilkropp (12).**

20 9. Metod enligt något av kraven 1-8, **kännetecknad av att den tryck- pulsöversförande kroppen (9) är eller är forbunden med en fjäderpå- verkad inlopps- eller utloppsventil (10) hos en förbränningsmotor och att ventilens (10) lyft höjd styrs genom styrning av det tryck som till- handahålls kammarens (2) första del (3) via högtryckskällan (5).**

25 10. Metod enligt krav 3, **kännetecknad av att den tid under vilken den fjäderpåverkade inlopps- eller utloppsventilen (10) hålls i ett öppet läge styrs genom styrning av den tid under vilken kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra del (4) hålls bruten när nämnda kropp (9) är i sin maximalt utskjutna position.**

30

11. Tryckpulsgenerator, innesattande

- en tryckpulsöverförande kropp (9)
- en kammare (2), uppdelad i en första och en andra del (3, 4),
- en första ledning (7) som leder mellan en högtryckskälla (5) och kammarens (2) första del (3),
- 5 • en andra ledning (8) som leder mellan en lågtryckskälla (6) och kammarens (2) andra del (4),
- varvid nämnade kropp (9) är förskjutbart anordnad i kammarens (2) andra del (4) och står i kontakt dels med en tryckfluid i kammaren (2), dels med omgivningen och är fjäderpåverkad i
- 10 riktning mot kammaren (2),
- **kännetecknad av** att den innehåller
- medel (26, 27, 12, 13) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) och medel (26, 27, 12, 15) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6), och
- 15 • en styrbar ventilkropp (12) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4).
- 20 12. Tryckpulsgenerator enligt krav 11, **kännetecknad av** att den styrbara ventilkroppen (12) är en solenoidaktivrad ventilkropp.
- 13. Tryckpulsgenerator enligt krav 11 eller 12, **kännetecknad av** att medlen (26, 27, 12, 13) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) innehåller en solenoidaktivrad ventilkropp (12).
- 25 14. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-13, **kännetecknad av** att medlen (26, 27, 12, 15) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6) innehåller en solenoidaktivrad ventilkropp (12).

15. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-14, **kännetecknad** av att den ventilkropp (12), som används för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) också bildar en ventilkropp hos medlen för öppning/brytning av 5 kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5).

16. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-15, **kännetecknad** av att den ventilkropp (12), som används för öppning/brytning av 10 kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) bildar en ventilkropp hos medlen (26, 27, 12, 15) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6).

15 17. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-16, **kännetecknad** av att medlen (26, 27, 12, 13) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) innehållar ett parti med reducerad omkrets eller en öppning hos den tryckpulsöverförande kroppen (9), vilket parti är placerat för att öppna för kommunikation när nämnda kropp (9) befinner sig nära eller i 20 ett utgångsläge i vilken den är maximalt inskjuten i kammaren (2).

18. Tryckpulsgenerator enligt krav något av kraven 11-17, **kännetecknad** av att medlen (26, 27, 12, 15) för öppning/brytning av 25 kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6) innehållar ett parti med reducerad omkrets eller en öppning hos den tryckpulsöverförande kroppen (9), vilket parti är placerat för att öppna för kommunikation när nämnda kropp (9) befinner sig nära ett utgångsläge i vilken den är maximalt inskjuten i 30 kammaren (2).

19. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-18, **kännetecknad** av att kammarens (2) första del (3) har en volym som är anpassad för att den tryckfluid med högt tryck som samlas i denna ska kunna fungera som en tryckfluidsjäder, vars utlösning framkallar en förskjutning av den tryckpulsöverförande kroppen (9) från en maximalt inskjuten position till en utskjuten position mot den fjäderverkan som verkar på nämnda kropp (9) i motsatt riktning.

5

20. Tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-19, **kännetecknad** av att den innehåller en styrenhet med ett datorprogram för styrning av medlen för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4) samt mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) och kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6) i enlighet med något av kraven 1-10 baserat 10 på information om positionen hos en i en kolvmotors förbränningsskammare arbetande kolv.

15

21. Kolvmotor med en ventil för inflöde eller utflöde av luft eller en luft/bränsleblandning till en förbränningsskammare, **kännetecknad** av att den innehåller en tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-20 för drivning av nämnda ventil.

20

22. Kolvmotor med en VCR-kolv i anslutning till en förbränningsskammare hos motorn, **kännetecknad av** att den innehåller en tryckpulsgenerator enligt något av kraven 11-20 för drivning av nämnda VCR-kolv.

25

## SAMMANDRAG

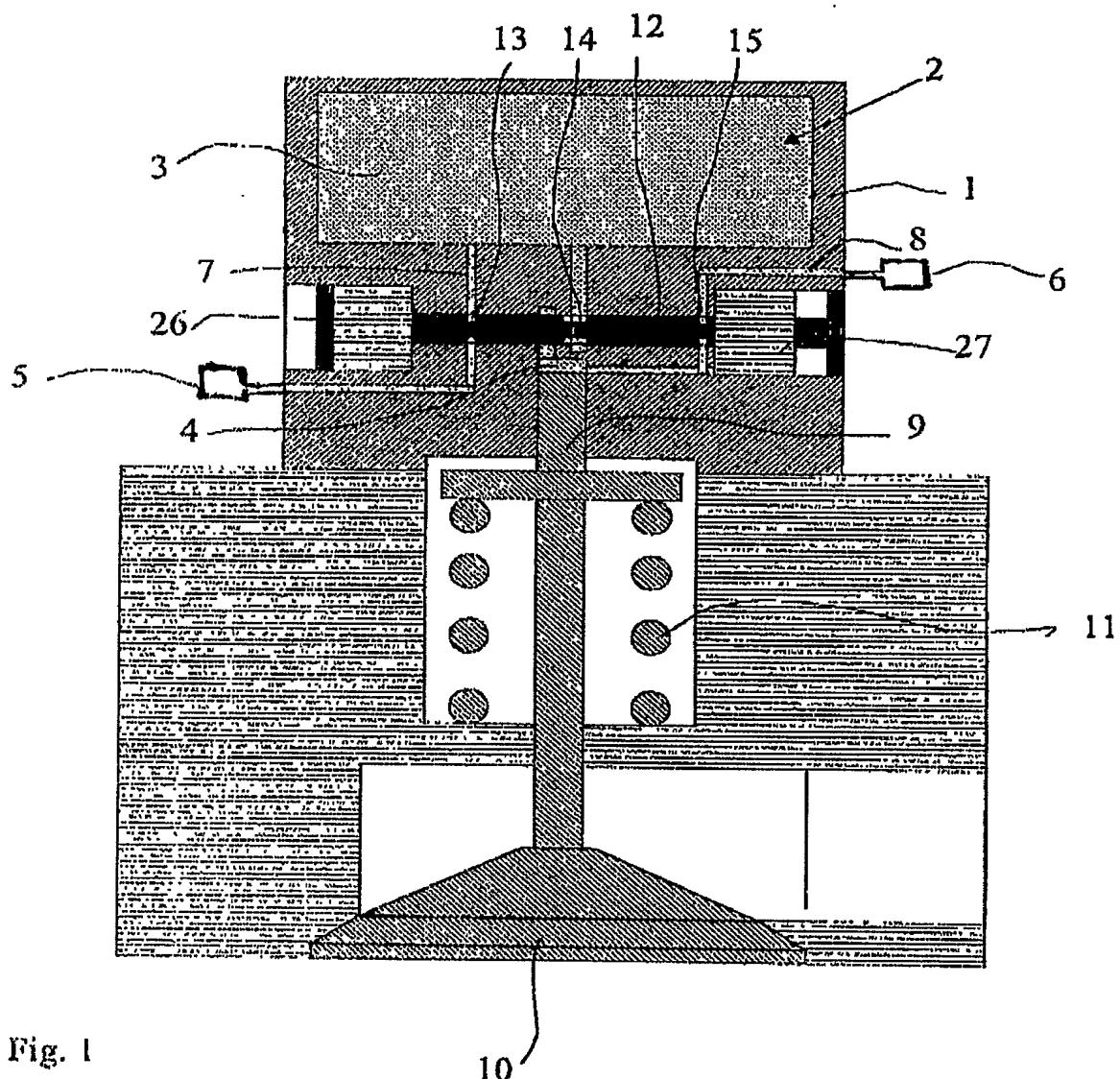
Tryckpulsgenerator, innehållande en tryckpulsöverförande kropp (9), en kammare (2), uppdelad i en första och en andra del (3, 4), en första ledning (7) som leder mellan en högtryckskälla (5) och kammarens (2) första del (3),

en andra ledning som leder mellan en lågtryckskälla (6) och kammarens (2) andra del (4), varvid nämnda kropp (9) är förskjutbart anordnat i kammarens (2) andra del (4) och står i kontakt dels med en tryckfluid i kammaren (2), dels med omgivningen och är fjäderpåverkad i riktning mot kammaren (2).

Tryckpulsgeneratorn innehåller medel (26, 27, 12, 13) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) första del (3) och högtryckskällan (5) och medel (26, 27, 12, 15) för öppning/brytning av kommunikationen mellan kammarens (2) andra del (4) och lågtryckskällan (6), och en styrbar ventilkropp (12) för öppning/brytning av kommunikation mellan kammarens (2) första och andra delar (3, 4).

20 (Fig. 1)

1/7



2/7

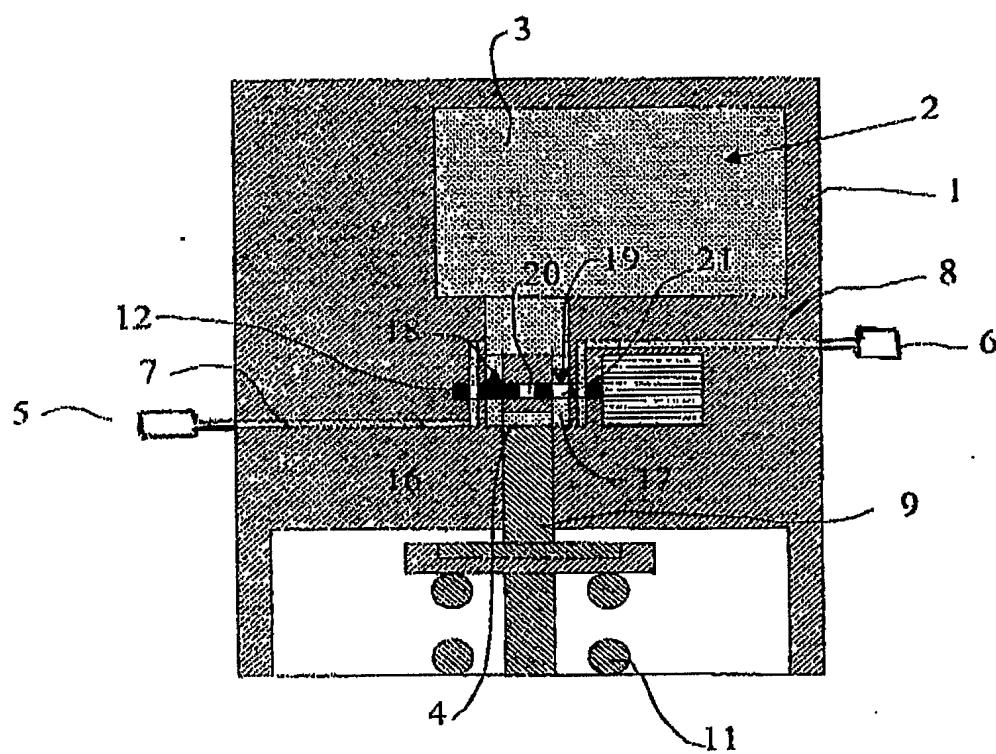


Fig. 2

3/7

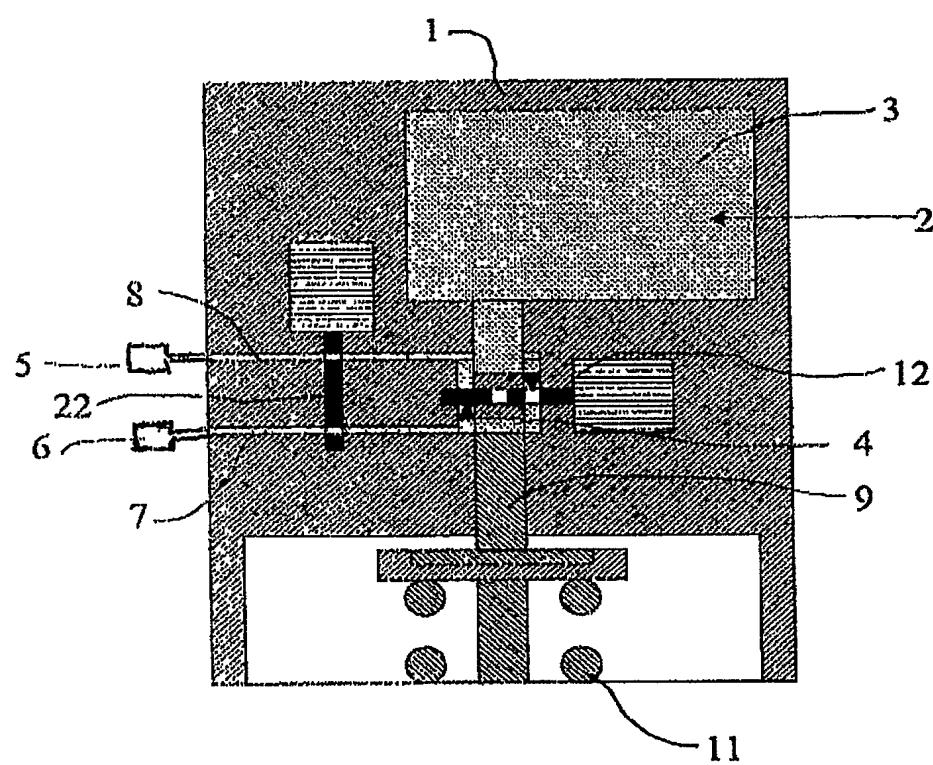


Fig. 3

4/7

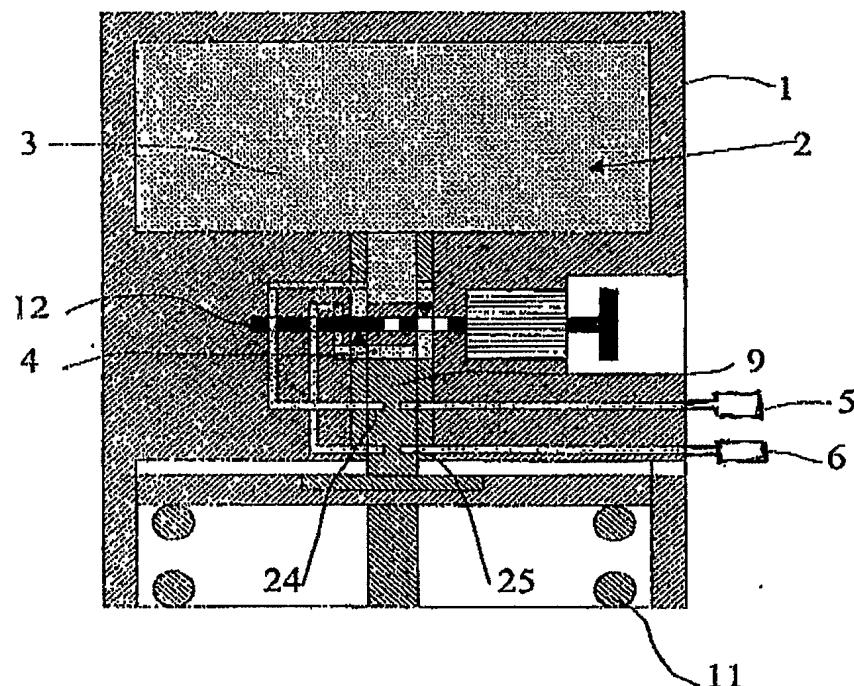


Fig. 4

5/7

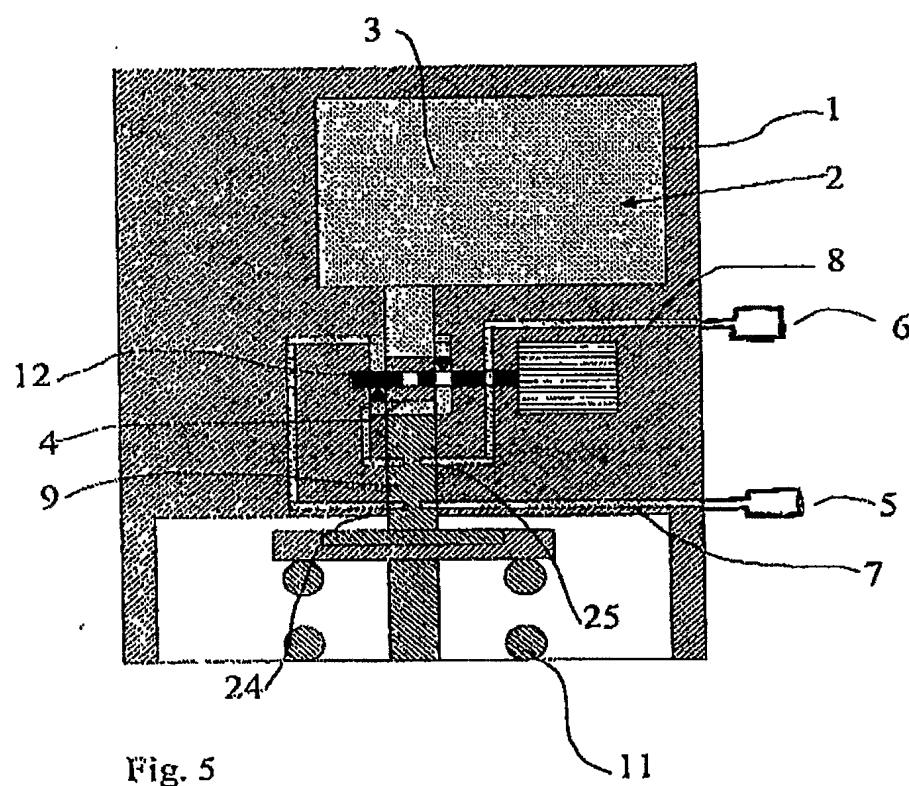


Fig. 5

6/7

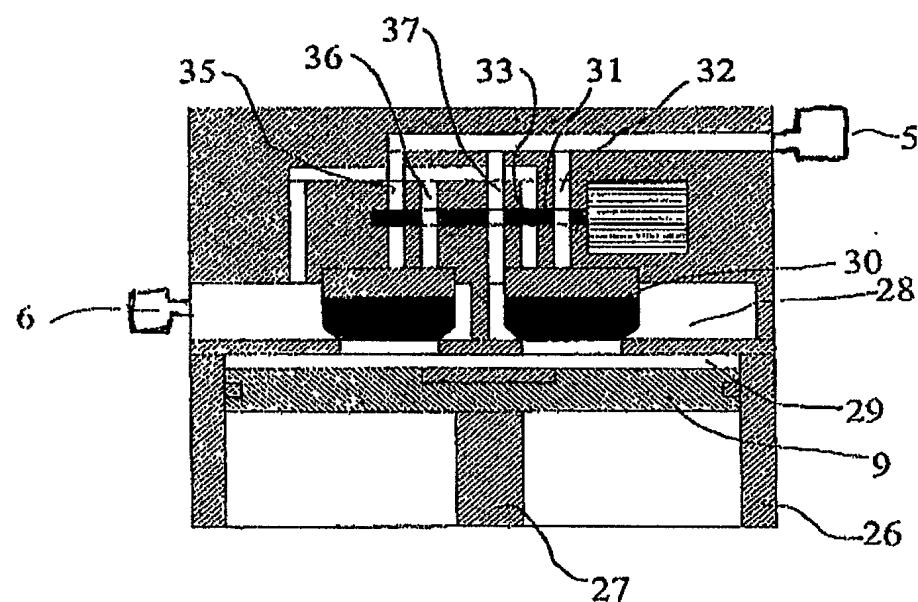


Fig. 6

7/7

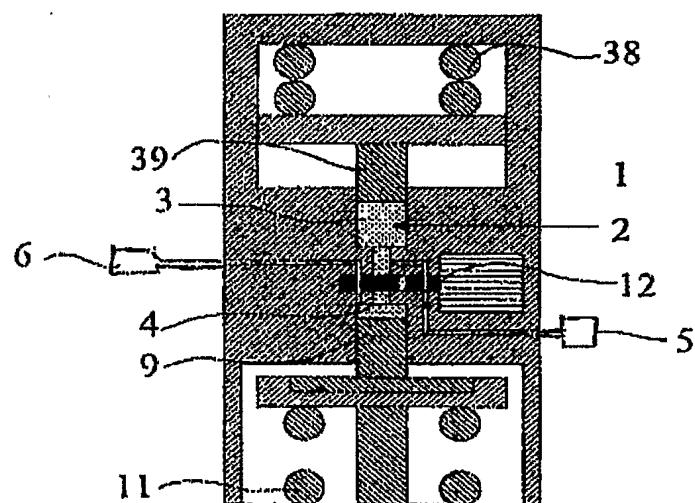


Fig. 7